

PENGARUH PEMASANGAN *GROUNDSTRAP* DENGAN VARIASI DIAMETER KAWAT KUMPARAN PADA KABEL BUSI DAN VARIASI *IGNITION TIMING* TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA SEPEDA MOTOR YAMAHA JUPITER Z TAHUN 2007

Rahmat Isnadi, Husin Bugis, Ngatou Rohman

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik Kejuruan, FKIP, UNS
Kampus UNS Pabelan JL. Ahmad Yani 200, Surakarta, Telp/Fax (0271) 718419

Email: isnadirahmat@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this research are to investigate: (1) the effect of variation of Groundstrap wire diameter on the torque and power of Yamaha Jupiter-Z motorcycle 2007; (2) the effect of variation of ignition timing on the torque and power of Yamaha Jupiter-Z motorcycle 2007; and (3) the effect of interaction between the variation of groundstrap wire diameter and variation of ignition timing on the torque and power of Yamaha Jupiter-Z motorcycle 2007. This research used the descriptive quantitative method. The sample of the research was Yamaha Jupiter-Z motorcycle 2007 with the engine serial number of 2P2675042. The research was conducted at Mototech Motocourse Technology, South Ringroad street, Bantul, Jogjakarta. The data of the research were obtained through documentation of the result of measurement of torque and power resulting from print out research tool Sportdyno V.3.3. that based from research groundstrap installation (with diameter of 0.25 mm and 0.40 mm), ignition timing (13° BTDC and 7° BTDC) and interaction of the groundstrap installation and the change of ignition timing. The results of the research are as follows: 1) The maximum torque of the standard condition test is 8.59 Nm, and the maximum power is 8.30 HP. The test with the groundstrap installation with the coil wire diameter of 0.25 mm results in the maximum power of 8.33 HP and the maximum torque of 8.89 Nm. Meanwhile, the groundstrap installation with the coil wire diameter of 0.40 mm results in the maximum torque of 8.89 Nm and the maximum power of 8.37 HP. 2) The test of the ignition timing of 7° BTDC results in the maximum torque of 8.89 Nm and the maximum power of 8.33 HP. Meanwhile, the test of ignition timing of 13° BTDC results in the maximum torque of 8.78 Nm and the maximum power of 8.50 HP. 3) The results of the test indicate that the highest maximum torque and power are obtained from the interaction of the treatment of ignition timing of 7° BTDC and the groundstrap installation with the coil wire diameter of 0.25 mm. The torque and power produced are 9.05 Nm and 8.57 HP respectively. 4) At 4500 rpm of the engine speed, the result of the research showed increase with more clear. Based on research, the result of the torque research at 4500 rpm showed the increase between 27% to 47%. The result of the power research showed the increase between 24% to 44%.

Keyword: Groundstrap, ignition timing, torque, power

PENDAHULUAN

Tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan teknologi semakin pesat, begitu pula dengan perkembangan teknologi dalam industri otomotif yang lebih mengarah

pada bidang transportasi. Telah banyak diciptakan berbagai jenis kendaraan/alat transportasi untuk membantu mobilitas manusia untuk memenuhi berbagai

kebutuhan. Salah satu jenis kendaraan yang banyak digunakan untuk membantu kegiatan manusia adalah sepeda motor.

Berbagai informasi tentang sepeda motor dapat dicari dengan mudah, dari sekedar informasi umum hingga berbagai inovasi terbaru yang dapat dilakukan pada sepeda motor untuk meningkatkan performa atau unjuk kerjanya.

Unjuk kerja mesin dapat dilihat dari besarnya torsi dan daya pada motor. Torsi dan daya motor merupakan kemampuan sebuah motor bakar untuk menghasilkan tenaga dari proses konversi energi panas menjadi energi putar. Hal ini sangat berhubungan dengan putaran mesin. Putaran mesin adalah tenaga yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar di ruang bakar. Pembakaran itu kemudian dikonversikan menjadi tenaga putar pada poros engkol. Kecepatan mesin yang dimaksud adalah kecepatan putar poros engkol yang dinyatakan dalam satuan *Rotation Per Minute* (RPM).

Dari keadaan standar pabrik, masyarakat telah banyak berupaya untuk meningkatkan performa kendaraan dengan berbagai inovasi dan pemasangan aksesoris tambahan sebagai penunjang peningkatan performa. Torsi dan daya merupakan salah satu tujuan utama peningkatan performa kendaraan masyarakat. Torsi sendiri adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja yakni menggerakkan atau memindahkan mobil atau motor dari kondisi diam hingga berjalan sedangkan daya mesin adalah hubungan kemampuan mesin untuk menghasilkan torsi maksimal pada putaran tertentu (Daryanto, 2010). Sedangkan yang dimaksud dengan daya motor adalah besarnya kerja motor selama waktu tertentu (BPM. Arends & H. Berenschot, 1980). Sebagai satuan daya yang dipilih adalah watt. Biasanya satuan daya tadi ditetapkan dalam kilowatt.

Contoh jenis *ignition booster* yang dapat dengan mudah dibeli adalah cincin magnet. dengan prinsip dasar induksi medan magnet pada kabel busi, ada juga sebuah inovasi pemasangan *ignition booster* dengan

nama *grounstrap*. Fungsi cincin magnet yaitu menstabilkan arus listrik yang dihasilkan oleh koil sistem pengapian sepeda motor, membuang frekuensi liar atau tegangan tak tentu dari koil, memfokuskan dan mempersempit arus, sehingga menjadi titik tembak menuju ke busi untuk digunakan sebagai api pembakaran. Arus yang stabil menghasilkan api yang baik, sehingga ledakan pembakaran menjadi sempurna dan hampir tidak ada molekul bensin yang terbuang percuma. Ruang bakar menjadi bersih dan kerja piston menjadi ringan. (Anggarif Romadhoni, 2012).

Secara fisik perbedaan antara cincin magnet dan *grounstrap* adalah cincin magnet ini merupakan magnet tetap sedangkan *groundstrap* merupakan inovasi yang mengadopsi pembuatan magnet listrik atau elektromagnet. Perbedaan itulah yang menjadi keuntungan dari *groundstrap*, yaitu besarnya kemagnetan dapat dirubah dengan berbagai cara, misalnya memperbesar diameter kawat yang akan dijadikan kumparan elektromagnet. Selain itu panjang elektromagnet yang melingkari kabel busi juga dapat diatur sesuai variasi yang kita butuhkan.

Dengan pemasangan *groundstrap* diharapkan kualitas dari percikan bunga api akan semakin meningkat. Pemasangan *groundstrap* pada kabel busi akan menghasilkan nyala api biru serta bunga api yang tajam dan fokus pada busi. Dari hasil perlakuan ini maka akan mempengaruhi kerja pembakaran. Kualitas api yang semakin baik mempengaruhi hasil pembakaran yang lebih baik juga. Efek langsung yang diharapkan apabila kualitas pembakaran menjadi lebih baik maka torsi dan daya dari mesin akan semakin baik juga.

Kualitas api pada busi juga mempengaruhi lamanya waktu pembakaran pada ruang bakar, maka waktu penyalan bunga api perlu disesuaikan untuk hasil pembakaran yang lebih maksimal. Pembakaran yang sempurna akan menghasilkan performa mesin yang lebih baik. Untuk menyesuaikan waktu penyalan

busi tersebut diperlukan pula perubahan waktu pengapian atau *ignition timing*.

Sistem pengapian pada motor bensin berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bensin dan udara di dalam silinder sesuai waktu yang sudah ditentukan yaitu pada akhir langkah kompresi. Permulaan pembakaran diperlukan, karena pada motor bensin pembakaran tidak bisa terjadi dengan sendirinya. Pembakaran campuran bensin dan udara yang dikompresikan terjadi di dalam silinder setelah busi memercikkan bunga api, sehingga diperoleh tenaga akibat pemuaian gas (eksplosif) hasil pembakaran, mendorong piston ke TMB menjadi langkah usaha.

Adapun Penelitian ini bertujuan:

1. Mengetahui pengaruh variasi diameter kawat *Groundstrap* terhadap torsi dan daya sepeda motor Yamaha Jupiter-Z tahun 2007.
2. Mengetahui pengaruh variasi *ignition timing* terhadap torsi dan daya sepeda motor Yamaha Jupiter-Z tahun 2007.
3. Mengetahui pengaruh variasi diameter kawat *Groundstrap* serta variasi *ignition timing* terhadap torsi dan daya sepeda motor Yamaha Jupiter-Z tahun 2007.

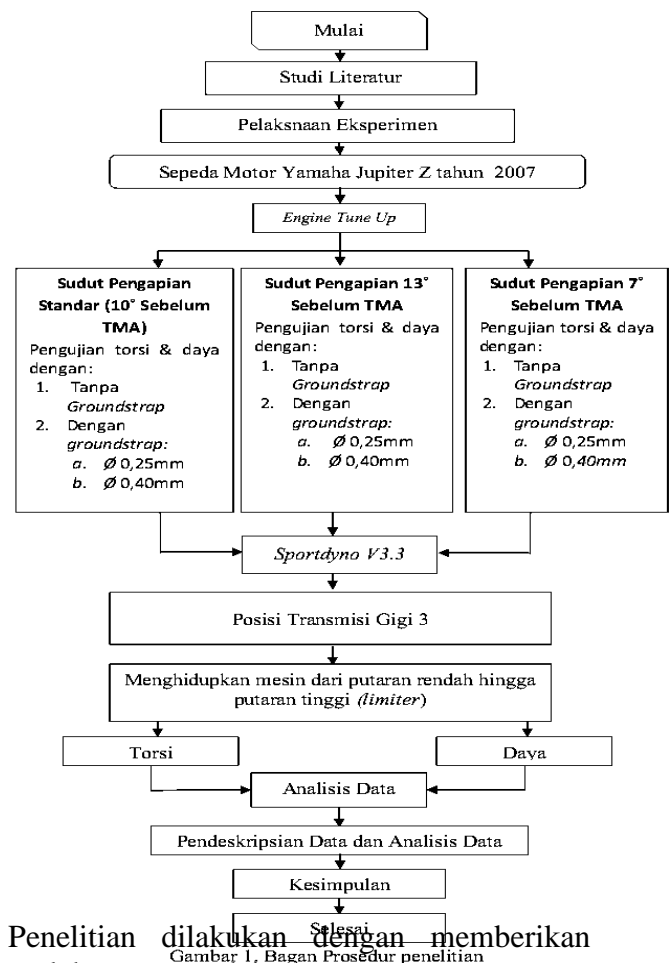
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Sampel dari penelitian ini adalah sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007 dengan nomor mesin 2P2675042. Penelitian dilaksanakan di Mototech Motocourse Technology, Jogjakarta. Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 26 Februari dan 27 maret. Data diperoleh dari dokumentasi hasil pengujian torsi dan daya yang dihasilkan oleh *print out* alat uji *Sportdyno V.3.3*. berdasarkan perlakuan pemasangan *groundstrap* (berdiameter 0,25 mm dan 0,40 mm), waktu pengapian (13° sebelum TMA dan 7° sebelum TMA) dan interaksi dari pemasangan *groundstrap* dan perubahan waktu pengapian.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Dimana hasil pengukuran kemudian dilakukan analisis data

menggunakan metode penyelidikan deskriptif. Penyelidikan deskriptif yang akan digunakan adalah studi komparatif. Data yang diperoleh dari hasil eksperimen dimasukkan ke dalam tabel, dan ditampilkan dalam bentuk grafik kemudian dibandingkan dan dianalisis antara sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007 tanpa pemasangan *ignition booster–Groundstrap* dengan *ignition timing* standar, sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007 dengan pemasangan *ignition booster–Groundstrap* dengan *ignition timing* Standar (sudut pengapian 10°), sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007 dengan pemasangan *ignition booster–Groundstrap* dengan *ignition timing* 7° sebelum TMA serta sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007 dengan pemasangan *ignition booster–Groundstrap* dengan *ignition timing* 13° sebelum TMA.

Adapun prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1. Bagan Prosedur Penelitian.

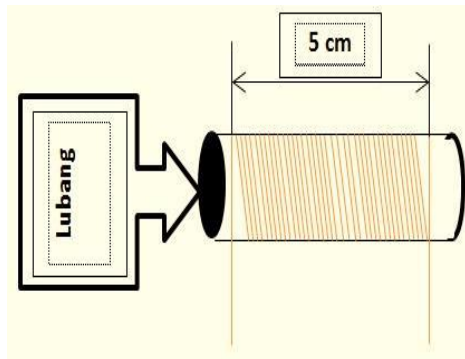


Penelitian dilakukan dengan memberikan perlakuan antara lain:

1. Pemasangan *Ignition booster groundstrap* dengan diameter kawat 0,25 mm dan kemudian dilanjutkan dengan diameter 0,40 mm.



Gambar 2. Pemasangan *Groundstrap*.



Gambar 3. Ilustrasi *Groundstrap*.

Gambar (3) menunjukkan *groundstrap* dibuat dengan cara membuat lilitan kawat tembaga yang mengelilingi inti besi. Lilitan atau kumpuran tersebut akan berfungsi sebagai elektromagnet. *Groundstrap* ini akan di buat 2 jenis, dengan diameter kawat yang berbeda seperti yang disebutkan sebelumnya.

2. Memodifikasi waktu penyalan (*ignition timing*).



Gambar 4. Magnet hasil Perlakuan

Gambar (4) menunjukkan tiga buah magnet/*flywheel generator* antara lain adalah: 1) magnet waktu penyalan standar

(10° sebelum TMA), 2) magnet penyalan dimajukan (13° sebelum TMA), 3) magnet penyalan dimundurkan (7° sebelum TMA).

secara umum untuk membuat waktu penyalan maju atau mundur adalah dengan cara mengeser 3° *trigger* searah putaran mesin untuk memajukan waktu penyalan, sebaliknya mengeser *trigger* 3° berlawanan arah putaran mesin untuk memundurkan waktu penyalan.

Adapun langkah-langkah untuk melakukan perubahan sudut pengapian atau derajat waktu penyalan adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran Diameter Magnet

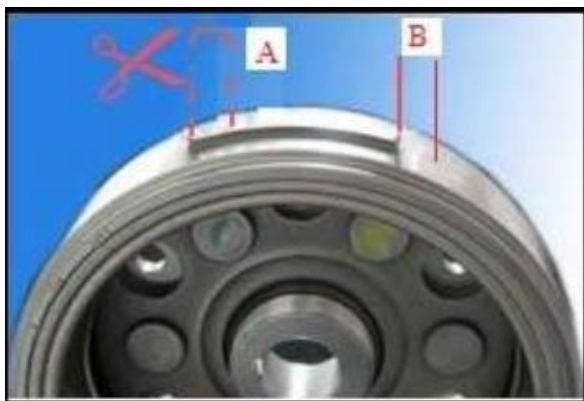
Pengukuran diameter magnet ini bertujuan untuk perhitungan derajat pengapian dalam memodifikasi *pick up pulser/trigger*. hasil pengukuran diameter magnet sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007 adalah 112 mm.



Gambar 5. Pengukuran Diameter Magnet

2. Memodifikasi *Pick Up Pulser/Trigger*

modifikasi dilakukan dengan cara menggeser posisi *pick up pulser/trigger* sesuai dengan kebutuhan memajukan atau memundurkan waktu penyalan. Pada gambar (6) akan di ilustrasikan cara perlakuannya, yaitu dengan menambah ujung B dan memotong ujung A atau sebaliknya.



Gambar 6. Memodifikasi *Pick Up Pulser/Trigger*

Adapun rumus yang diterapkan dalam memodifikasi *Pick Up Pulser/Trigger* yaitu:

$$1^{\circ} = \frac{(3,14 \times \text{diameter magnet (mm)})}{360}$$

Diameter magnet standar sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007 yaitu 112 mm.

$$1^{\circ} = \frac{(3,14 \times 112 \text{ mm})}{360} = 0,98 \text{ mm}$$

Angka 0,98 mm digunakan untuk merubah sudut waktu penyalaan per 1° . Jadi menggeser *pick up pulser/trigger* sebesar 0,98 mm sama dengan menggeser derajat pengapian sebesar 1° derajat.

3. Memodifikasi Sudut Pengapian 7° Sebelum TMA (Waktu Pengapian Dimundurkan)

Memodifikasi sudut pengapian (*ignition timing*) dari kondisi standar (10° sebelum TMA) sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007 menjadi waktu pengapian dimundurkan (7° sebelum TMA) dapat dilakukan dengan cara menggeser *pick up pulser/trigger* berlawanan arah dengan putaran mesin 3° . Untuk perhitungan menggeser 3° adalah sebagai berikut:

$$1^{\circ} = 0,98 \text{ mm}$$

$$3^{\circ} = 0,98 \text{ mm} \times 3 = 2,94 \text{ mm}$$

jadi, *pick up pulser/trigger* digeser berlawanan arah jarum jam sebesar 2,94 mm.

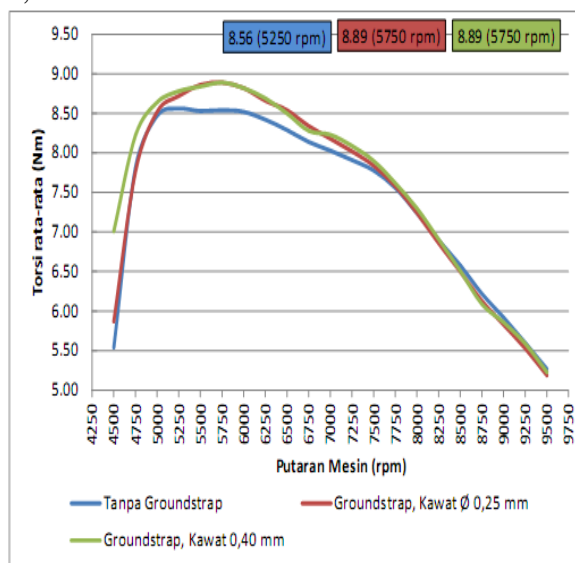
4. Memodifikasi Sudut Pengapian 13° Sebelum TMA (Waktu Pengapian Dimajukan)

Untuk memodifikasi waktu pengapian dimajukan (13° sebelum TMA) dapat mengaplikasikan perhitungan yang sama, untuk menggeser 3° sama dengan menggeser *pick up pulser/trigger* sebesar 2,94 mm. perbedaannya adalah pada arah menggesernya. Dimana untuk waktu pengapian dimajukan adalah dengan menggeser *pick up pulser/trigger* sebesar 2,94 mm searah dengan putaran mesin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Torsi dan Daya Pengujian *Groundstrap*.

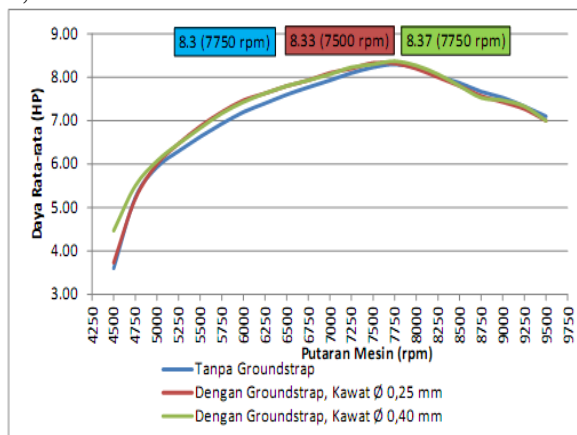
Berikut gambar (7) torsi rata-rata pada poros roda sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007 pada waktu pengapian standar (10° sebelum TMA) tanpa pemasangan *groundstrap*, dengan *groundstrap* \varnothing 0,25 mm dan *groundstrap* \varnothing 0,40 mm.



Gambar 7. Torsi pada Poros Roda Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2007 pada Waktu Pengapian Standar (10° Sebelum TMA).

Berikut gambar (8) grafik daya rata-rata pada poros roda sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007 menggunakan waktu pengapian standar (10° sebelum TMA) tanpa pemasangan *groundstrap*, dengan

groundstrap Ø 0,25 mm dan *groundstrap* Ø 0,40 mm.



Gambar 8. Grafik Daya pada Poros Roda Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2007 pada Waktu Pengapian Standar (10° Sebelum TMA).

Dari gambar 7 dan 8 terlihat bahwa pada torsi maksimum dan daya maksimum yang di capai pada kondisi standar (tanpa pemasangan *groundstrap*) masing-masing adalah 8,56 Nm dan 8,30 HP. Pada pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat lilitan 0,25 mm, torsi maksimum dan daya maksimum yang dicapai adalah 8,89 Nm dan 8,33 HP. Sedangkan pada pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat lilitan 0,40 mm, torsi maksimum dan daya maksimum yang dicapai adalah 8,89 Nm dan 8,37.

Pada putaran mesin 4500 rpm pengaruh perubahan angka torsi dan daya yang lebih jelas terlihat. Hasil pengujian pada kondisi standar (tanpa pemasangan *groundstrap*) torsi dan daya yang dicapai adalah 5,54 Nm dan 3,60 HP. Pada pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,25 mm, torsi dan daya yang dicapai adalah 5,87 Nm dan 3,37 HP. Sedangkan pada pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat lilitan 0,40 mm, torsi dan daya yang dicapai adalah 7,01 Nm dan 4,47 HP.

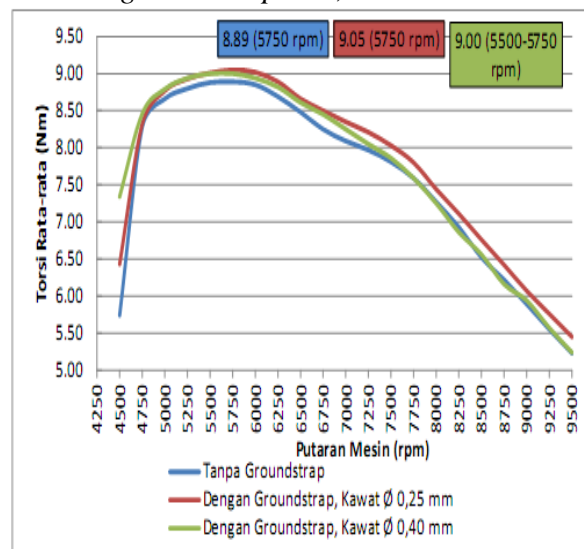
Untuk perubahan torsi maksimum pemasangan *groundstrap* 0,25 mm dan *groundstrap* 0,40 mm menunjukkan peningkatan sebesar 4% bila dibandingkan dengan pengujian tanpa penggunaan *groundstrap*. Perubahan daya maksimum

tertinggi diperoleh oleh pemasangan *groundstrap* 0,40 mm, peningkatannya sebesar 0,8%.

Pada putaran mesin 4500 rpm, perubahan torsi dan daya paling tinggi diperoleh dari pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm. Peningkatan torsi mencapai 27% dan peningkatan dayanya mencapai 24% bila dibandingkan pada kondisi standar. Hal ini dapat terjadi karena saat pengujian posisi *throttle valve* dibuka secara penuh sedari awal, sehingga campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam ruang bakar merupakan campuran gemuk/kaya. Pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm memberikan hasil yang paling optimal untuk pembakaran campuran bahan bakar dan udara tersebut.

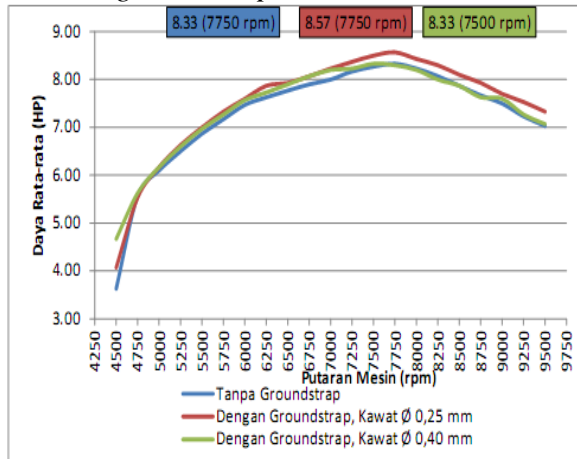
2. Torsi dan Daya pada Pengujian Perubahan Waktu Penyalaan tanpa Pemasangan *Groundstrap* dan dengan Pemasangan *Groundstrap*.

Berikut gambar 9 grafik torsi rata-rata pada poros roda sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007 pada waktu pengapian 7° sebelum TMA tanpa pemasangan *groundstrap*, dengan *groundstrap* Ø 0,25 mm dan *groundstrap* Ø 0,40 mm.



Gambar 9. Grafik Torsi pada Poros Roda Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2007 pada Waktu Pengapian 7° Sebelum TMA.

Berikut gambar 10. grafik daya rata-rata pada poros roda sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007, waktu pengapian 7° sebelum TMA tanpa pemasangan *groundstrap*, dengan *groundstrap* Ø 0,25 mm dan *groundstrap* Ø 0,40 mm.



Gambar 10. Grafik Daya rata-rata pada Poros Roda Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2007, Waktu Pengapian 7° sebelum TMA.

Sudah diketahui sebelumnya hasil torsi maksimum dan daya maksimum yang di capai pada kondisi standar (tanpa pemasangan *groundstrap* sudut penyalaan 10° sebelum TMA) adalah 8,56 Nm dan 8,30 HP. Sedangkan pengujian torsi maksimum dan daya maksimum pada waktu pengapian dimundurkan (7° sebelum TMA) tanpa pemasangan *groundstrap* adalah 8,89 Nm dan 8,33 HP.

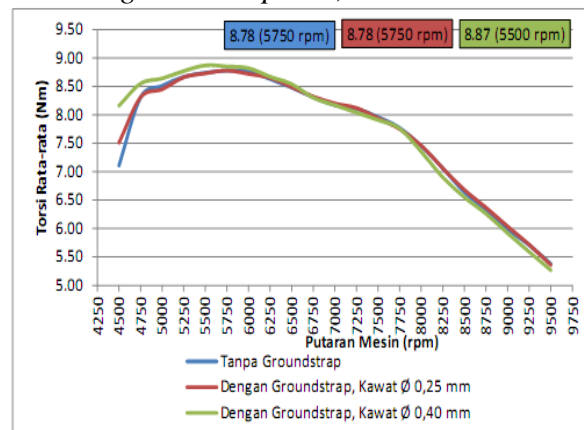
Untuk hasil pengujian yang disertai pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,25 mm, torsi maksimum dan daya maksimumnya adalah 9,05 Nm dan 8,57 HP. Sedangkan hasil pengujian di sertai pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm, torsi maksimum dan daya maksimumnya adalah 9,00 Nm dan 8,33 HP.

Peningkatan torsi maksimum dan daya maksimum di peroleh dari hasil pengujian waktu penyalaan dimundurkan (7° sebelum TMA) dengan pemasangan *groundstrap* 0,25 mm yaitu sebesar 6%, sedangkan daya maksimumnya meningkat sebesar 3%.

Pada putaran mesin 4500 rpm, peningkatan yang dihasilkan untuk torsi

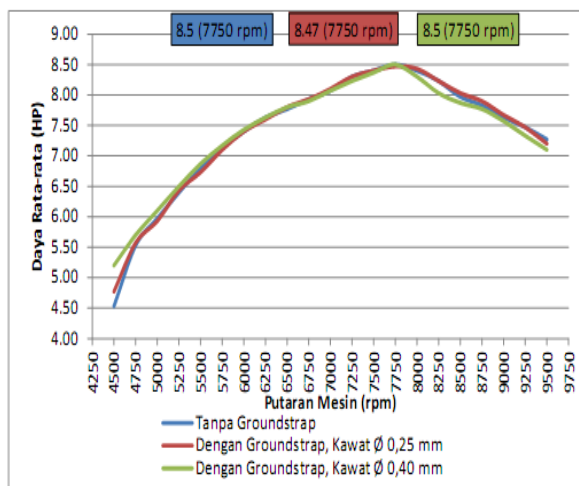
adalah sebesar 32% pada hasil pengujian waktu penyalaan dimundurkan (7° sebelum TMA) dengan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm. sedangkan peningkatan dayanya adalah sebesar 30% pada hasil pengujian waktu penyalaan dimundurkan (7° sebelum TMA) dengan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm. Hal ini dikarenakan pada waktu pengapian dimundurkan, saat bunga api dari busi di percikan tekanan campuran bahan bakar dan udara dalam kondisi lebih tinggi, bila dibandingkan saat waktu pengapian 10° sebelum TMA. Sehingga pada putaran menengah ini pembakaran yang dihasilkan lebih optimal.

Berikut gambar 11 torsi rata-rata pada poros roda sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007 pada waktu pengapian 13° sebelum TMA tanpa pemasangan *groundstrap*, dengan *groundstrap* Ø 0,25 mm dan *groundstrap* Ø 0,40 mm.



Gambar 11. Grafik Torsi pada Poros Roda Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2007 pada Waktu Pengapian 13° sebelum TMA.

Berikut gambar 12 grafik daya rata-rata pada poros roda sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2007, waktu pengapian 13° sebelum TMA tanpa pemasangan *groundstrap*, dengan *groundstrap* Ø 0,25 mm dan *groundstrap* Ø 0,40 mm.



Gambar 12. Grafik Daya Rata-rata pada Poros Roda Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2007, Waktu Pengapian 13° sebelum TMA.

Pada waktu pengapian dimajukan (13° sebelum TMA) dengan menghasilkan torsi maksimum pada masing-masing perlakuan yaitu; 8,78 Nm (putaran mesin 5750 rpm) tanpa pemasangan *groundstrap*, 8,78 Nm (putaran mesin 5750 rpm) pada pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat lilitan 0,25 mm dan 8,87 Nm (putaran mesin 5750 rpm) pada pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm. Hasil peningkatan torsi maksimum yang terjadi bila dibandingkan dengan hasil pengujian standar adalah sebesar 4%.

Hasil pengujian waktu pengapian yang dimajukan pada putaran mesin 4500 rpm menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan bila dibandingkan dengan hasil pengujian pada kondisi standar. Torsi yang diperoleh pada pengujian ini pada putaran mesin 4500 rpm, masing-masing adalah; 7,11 Nm dari hasil pengujian waktu pengapian dimajukan tanpa pemasangan *groundstrap*, 7,51 Nm dari hasil pengujian waktu pengapian dimajukan dengan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,25 mm dan 8,16 Nm dari hasil pengujian waktu pengapian dimajukan dengan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm. Hasil peningkatan torsi tertinggi pada putaran 4500 rpm bila dibandingkan dengan kondisi standar adalah sebesar 47%.

pada waktu pengapian dimajukan (13° sebelum TMA) dengan menghasilkan daya maksimum pada masing-masing perlakuan yaitu; 8,50 HP (putaran mesin 7750 rpm) tanpa pemasangan *groundstrap*, 8,47 HP (putaran mesin 7750 rpm) pada pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat lilitan 0,25 mm dan 8,50 HP (putaran mesin 7750 rpm) pada pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm. Hasil peningkatan daya maksimum yang terjadi bila dibandingkan dengan hasil pengujian standar adalah sebesar 2%.

Hasil pengujian waktu pengapian yang dimajukan pada putaran mesin 4500 rpm menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan bila dibandingkan dengan hasil pengujian pada kondisi standar. Daya yang diperoleh pada pengujian ini pada putaran mesin 4500 rpm masing-masing adalah; 4,53 HP dari hasil pengujian waktu pengapian dimajukan tanpa pemasangan *groundstrap*, 4,77 HP dari hasil pengujian waktu pengapian dimajukan dengan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,25 mm dan 5,20 HP dari hasil pengujian waktu pengapian dimajukan dengan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm. Hasil peningkatan daya tertinggi pada putaran 4500 rpm bila dibandingkan dengan kondisi standar adalah sebesar 44%.

Bila dibandingkan dengan torsi maksimum dan daya maksimum hasil pengujian waktu pengapian yang dimundurkan (7° sebelum TMA) hasil pengujian dari perlakuan ini cenderung menurun. Hal ini dapat terjadi karena dengan memajukan waktu pengapian sama dengan mengurangi panjang proses pemampatan campuran bahan bakar, sehingga tekanan dan kerapatan campuran bahan bakar dan udara saat proses pembakaran terjadi kurang optimal.

KESIMPULAN

1. Hasil torsi maksimum pengujian kondisi standar adalah 8,59 Nm dan hasil daya maksimum adalah 8,30 HP. Pengujian dengan pemasang *grounstrap* berdiameter kawat lilitan 0,25 mm

- menghasilkan daya maksimum sebesar 8,33 HP dan torsi maksimum sebesar 8,89 Nm. Sedangkan dengan pemasangan *groundstrap* berdiameter 0,40 mm menghasilkan torsi maksimum sebesar 8,89 Nm dan daya maksimum sebesar 8,37 HP.
2. Hasil pengujian waktu pengapian 7° sebelum TMA menunjukkan torsi maksimum sebesar 8,89 Nm dan daya maksimum sebesar 8,33 HP. Sedangkan pada pengujian waktu pengapian 13° sebelum TMA menunjukkan torsi maksimum sebesar 8,78 Nm dan daya maksimum sebesar 8,50 HP.
 3. Hasil pengujian menunjukkan torsi dan daya maksimum tertinggi diperoleh dari interaksi perlakuan waktu pengapian 7° sebelum TMA dan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat lilitan 0,25 mm. Torsi yang dihasilkan adalah sebesar 9,05 Nm dan daya yang dihasilkan sebesar 8,57 HP.
 4. Pada putaran mesin 4500 rpm, penggunaan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm menunjukkan hasil pengujian torsi yang paling baik dengan peningkatan sebesar 27%.
 5. Pengujian waktu penyalaan 7° sebelum TMA dan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm pada putaran mesin 4500 rpm menunjukkan peningkatan torsi sebesar 32%.
 6. Pengujian waktu penyalaan 13° sebelum TMA dan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm pada putaran mesin 4500 rpm menunjukkan peningkatan torsi sebesar 47%.
 7. Pada putaran mesin 4500 rpm, penggunaan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm menunjukkan hasil pengujian daya yang paling baik dengan peningkatan sebesar 24%.
 8. Pengujian waktu penyalaan 7° sebelum TMA dan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm pada putaran mesin 4500 rpm menunjukkan peningkatan daya sebesar 30%.
 9. Pengujian waktu penyalaan 13° sebelum TMA dan pemasangan *groundstrap* berdiameter kawat 0,40 mm pada putaran mesin 4500 rpm menunjukkan peningkatan daya sebesar 44%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adianto, Alexander Yudho. (2011). *Rp. 3000 bisa bikin Booster koil*. Diperoleh juni 2012, dari <http://kilatperak.blogspot.jp/2011/07/rp-3000-perak-bisa-bikin-booster-koil.html?showComment=1367771549299#c3595858482404101991>
- Arends, BPM dan Berenschot, H. (1980). *Motor Bensin*. Sukrisno, Umar. Jakarta: Erlangga
- Arikunto, Suharsimi. (2009). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Badan Pusat Statistika. (2009). *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor menurut Jenis tahun 1987-2009*. Diperoleh 08 Februari 2012, dari http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=17¬ab=12
- Basyurin, Winarno & Karwono. (2008) *Mesin Konversi Energi*. Semarang: PKUTP UNNES.
- Budi. (2011). Meningkatkan Pengapian Busi. Diperoleh: 11 April 2012, dari <http://otomotif.kompas.com/read/2011/06/12/08393338/9Power.Meningkatkan.Pengapian.Busi>
- Cesur, Idrus. (2011). *The Effects Of Modified Ignition Timing On Cold Start HC Emissions And WOT Performance Of An LPG Fuelled SI Engine With Thermal Barrier Layer Coated Piston*. Diperoleh 13 januari 2014, dari http://academicjournals.org/article/aarticle1380788334_Cesur.pdf.

- Daryanto. (2011). *Prinsip Dasar Mesin Otomotif*. Bandung: Alfabeta.
- Daryanto.(2002). *Teknik Otomotif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- FKIP, UNS. (2012). *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surakarta: UNS.
- Haslim, (2011). Cara Kerja 9Power. Diperoleh: 11 April 2012, dari <http://9powermax.blogspot.com/>
- Jama, J. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 2 untuk SMK*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Kanginan, Marthen. (1991). *Buku Pelajaran Fisika SMA*. Jakarta: Erlangga.
- Kurdi, O & Arijanto. (2007). Aspek Torsi dan Daya pada Mesin Sepeda Motor 4 Langkah dengan Bahan Bakar Campuran Premium – Methanol. Diperoleh 25 Mei 2013 dari <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/rotasi/article/download/2439/2157>
- Machmud, Syahril., Surono, Untoro Budi., Sitorus,Leydon. (2013). *Pengaruh Variasi Unjuk Derajat Pengapian Terhadap Kerja Mesin*. Jogjakarta: Universitas Janabadra.
- Nortop, RS. (1995). *Teknik Reparasi Sepeda Motor*. Bandung: Pustaka Grafika.
- P. Siregar, Houtman. (2007). *Pengaruh Diameter Kawat Kumpanan Alat Penghemat Energi yang Berbasis Elektromagnet Terhadap Kinerja Mesin Diesel*. Jakarta: Universitas Kristen Petra.
- Prastowo, A. (2011). *Memahami Metode-Metode Penelitian*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Romadhoni, Anggarif. (2012). *Pengaruh Penggunaan Ignition Booster Pada Kabel Busi Dan Penambahan Metanol Pada Bahan Bakar Premium Terhadap Emisi Gas Buang CO Dan HC Pada Honda Supra X Tahun 2007*. Surakarta: UNS.
- Setyono, Lalus., Subagsono, Basori. (2012). *Pengaruh Perubahan Waktu Penyalaan (Ignition Timing) Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Vega R 110 CC Tahun 2008 Dengan Bahan Bakar LPG (Liquefied Petroleum Gas)*. Surakarta: UNS.
- Sudjana. (1991). *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Surakhmad, W. (1998). *Pengantar Penelitian Ilmiah*. Bandung: Tarsito.
- Wariyono, Sukis., Muharomah, Yani. (2008). *Mari Belajar Ilmu Alam Sekitar 3: Panduan Belajar IPA Terpadu*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.